



## CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES

### RECUPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL NO EDIFÍCIO DA PJ DO PARANOIA

#### SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....	2
2. CANTEIRO DE OBRA .....	3
3. DEMOLIÇÕES, REMOÇÕES E ESCAVAÇÕES .....	4
4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS .....	4
5. SEPTOS DE CONCRETO / RESERVATÓRIOS SUPERIORES.....	7
6. IMPERMEABILIZAÇÕES.....	8
7. PINTURA.....	10
8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS e AUTOMAÇÃO.....	10
9. TESTES.....	14
10. DOCUMENTAÇÃO E GARANTIA (AUTOMAÇÃO).....	16
11. REFERÊNCIAS COMERCIAIS .....	17



## 1. DISPOSIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

- 1.1. Os serviços deverão ser executados em conformidade com os Cadernos Técnicos de Composição do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) da Caixa Econômica Federal ([http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx#categoria\\_533](http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx#categoria_533)) e no Manual de Obras Públicas – Edificações/Construção (Práticas SEAP) da Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio .
- 1.2. Proceder aos descartes dos materiais seguindo as diretrizes contidas na Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, que “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”.
- 1.3. Atender a Norma Regulamentadora NR – 18, item 18.5, aprovada pela Portaria nº 4, de 4/7/1995 do Ministério do Trabalho no que diz respeito aos serviços de demolição sob o aspecto de segurança e medicina do trabalho.
- 1.4. Atender todos os requisitos de Normas e/ou Especificações, Métodos de Ensaio e Terminologia estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ou formulados por laboratórios ou Institutos de Pesquisas Tecnológicas Brasileiras, assim como pela, EIA – Eletrical Industries Association; NEMA – National Eletrical Manufactures Association; ANSI – American National Standards Institute; IEC – Internacional Electro-Technical Comission; IEEE – Institute of Eletrical and Eletronic Engineer e ISO – Internacional Standardization Organization.
- 1.5. Atender as recomendações, instruções e especificações de fabricantes dos produtos a serem aplicados.
- 1.6. Apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica/ART referente a execução dos serviços, no prazo máximo de 5 (cinco) dias corridos, após o recebimento da Ordem de Serviço.
- 1.7. Apresentar a Anotação/Registro de Responsabilidade Técnica/ART do engenheiro de controle de automação, no prazo máximo de 5 (cinco) dias corridos, após a autorização por parte da fiscalização.
- 1.8. Os profissionais indicados na ART como responsáveis pela execução dos trabalhos deverão ser os mesmos que terão atribuição de acompanhamento técnico do objeto contratado.
- 1.9. Manter o encarregado no local de execução dos serviços em período integral, bem como 4 (quatro) horas semanais do engenheiro responsável técnico.
- 1.10. Providenciar o cronograma físico-financeiro, que será avaliado pela fiscalização.
- 1.11. Providenciar e exigir a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivos (EPC) durante todas as etapas de execução dos serviços. É responsabilidade também da



contratada soluções adicionais que venham a ser necessárias para garantia da segurança dos funcionários.

- 1.12. *Os serviços deverão ocorrer em horário comercial, excetuando-se aqueles que interfiram no funcionamento do prédio, que deverão ocorrer no período da manhã, noite ou finais de semana.*
- 1.13. Adotar providências de forma a minimizar interferências no trabalho regular do edifício.
- 1.14. Os serviços deverão ser executados de forma que não haja interrupção da distribuição de água no edifício.
- 1.15. Verificar *in loco*, antes do início da execução dos serviços, as condições técnicas, medidas e posições relacionadas ao objeto contratado.
- 1.16. Na presença de algum fator restritivo ou impeditivo a fiscalização deverá ser consultada.
- 1.17. Em caso de dúvidas ou divergências entre projetos, a fiscalização deve ser consultada antes da execução dos serviços relacionados.
- 1.18. As referências comerciais de marca, acabamentos e descrição dos produtos encontram-se na tabela de referências comerciais.
- 1.19. No caso dos materiais cuja especificação da marca não for exigida na proposta, a empresa deverá apresentar à fiscalização, antes do início dos serviços, amostras e/ou catálogos com as especificações técnicas dos materiais a serem empregados.
- 1.20. O sistema de aproveitamento de água foi projetado para condição de funcionamento autônomo.
- 1.21. No tocante ao projeto do Sistema de Supervisão e Controle do Aproveitamento de Água do Edifício, o sistema a ser implantado é parte integrante do sistema de supervisão e controle predial do Edifício das Promotorias de Justiça do Paranoá. A contratação visa estabelecer parâmetros e condições técnicas mínimas a serem atendidos para o fornecimento, instalação e testes dos equipamentos do Sistema de Supervisão e Controle do Aproveitamento de Água do Edifício das Promotorias de Justiça do Paranoá, visando compatibilização e integração com os demais projetos que farão parte de contratações futuras.

## **2. CANTEIRO DE OBRA**

- 2.1. Providenciar contêiner para abrigar os materiais a serem empregados na execução do objeto, bem como caçambas para descarte de entulho, em local indicado pela fiscalização.
- 2.2. Todos os materiais deverão ser armazenados de forma adequada à conservação de suas características e à fácil inspeção, bem como deverão ser protegidos contra danos de qualquer natureza (abrasão, sujeira, oxidação etc.).



- 2.3. Providenciar o adequado isolamento e sinalização das áreas de execução dos serviços.
- 2.4. Executar instalação provisória para abastecimento de água no período de execução dos serviços, conforme projeto.

### 3. DEMOLIÇÕES, REMOÇÕES E ESCAVAÇÕES

- 3.1. Remoção de camada de impermeabilização do reservatório superior (Parte interna e externa).
- 3.2. Demolição de alvenaria, laminados, elementos em concreto, **esquadrias, portas,** tubulações e demais elementos, conforme indicações em projeto.
- 3.3. Demolição de parede para ampliação da sala dos reservatórios.
- 3.4. Realizar cortes no forro de gesso para fins de execução de instalações hidráulicas, nos locais indicados em projeto.
- 3.5. O entulho deverá ser acondicionado em sacos de linhagem e em caçambas, devendo ser removido fora do horário de expediente. As tubulações removidas deverão ser fatiadas para facilitar o transporte e evitar danos à edificação e acidentes de trabalho.
- 3.6. Na sala do reservatório superior está contemplada a desmontagem e retirada da estrutura metálica que dá suporte as caixas d'água existentes, assim como, dos reservatórios.

### 4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

- 4.1. As instalações hidráulicas consistem na implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial, além de adaptações nas instalações existentes, execução de sistema reserva de recalque de água potável, instalação de hidrômetros e instalação provisória.
- 4.2. Preliminarmente, para que não haja interrupção do abastecimento de água do edifício, a contratada deverá realizar a instalação de reservatório provisório, composto de duas caixas d'água de 1000 litros, tubulações e demais elementos, conforme projeto. As caixas d'água serão fornecidas pelo MPDFT, cabendo à contratada realizar as adequações necessárias.
- 4.3. Os projetos de reuso e água potável contemplam adequações e substituições de trechos das redes existentes. As alimentações internas de reuso dos sanitários e vestiários já estão executadas, sendo necessário somente conectar as novas colunas de alimentação.
- 4.4. Para implantação do novo sistema de reuso serão utilizados nos estágios 01 e 02, os reservatórios de 10.000 litros existentes. A Contratada deverá prever a execução de novos furos nos reservatórios, assim como, tamponamento das instalações desativadas.



- 4.5. A rede de aproveitamento de água pluvial não poderá comunicar em nenhuma hipótese com a rede de água potável, essas redes hidráulicas deverão ser totalmente independentes, conforme NBR 15527/2007 e NBR 5626/1998. Caso seja detectada alguma conexão cruzada, ajustes necessários deverão ser executados.
- 4.6. As tubulações e conexões hidráulicas de sucção e recalque serão em PVC rígido soldável marrom – NBR 5648/2010.
- 4.7. As tubulações e conexões das instalações de águas pluviais serão em PVC rígido série reforçada até o diâmetro de 150mm, devendo atender às disposições da NBR 10.844/1989 e NBR 15527/2007.
- 4.8. As tubulações e conexões das instalações de águas pluviais com diâmetro de 200mm ou superior, serão em PVC rígido da linha de coletor de esgoto liso, com anel JEI (junta elástica integrada), cor ocre, devendo atender às disposições da NBR 7362-1/1999 e NBR 10569/1988.
- 4.9. Havendo interferências no caminhamento das instalações hidráulicas definidas em projeto, após aprovação da Fiscalização, deverão ser executados desvios e adaptações a fim de atender ao adequado funcionamento do sistema.
- 4.10. As tubulações aparentes aéreas serão sempre fixadas na alvenaria ou na estrutura por meio de braçadeiras ou suportes.
- 4.11. Não será permitida a utilização de materiais vedantes que contenham substâncias tóxicas capazes de contaminar a água.
- 4.12. Fornecer e instalar hidrômetros compatíveis com a automação predial (alimentação pulsada) em cada descida de água e no tratamento do sistema, conforme projeto.
- 4.13. Para o chumbamento das novas tubulações em concreto será utilizado graute cimentício, de acordo com as recomendações do fabricante.
- 4.14. **Sistema de Aproveitamento de Água Pluvial:**
- 4.14.1. O sistema de aproveitamento de água pluvial apresenta dois estágios, sendo o 1º para armazenagem de água bruta proveniente da cobertura e o 2º estágio para armazenamento de água tratada para o uso não consumptivo, sendo esta água destinada exclusivamente para uso do sistema de irrigação de jardins, mictórios e vasos sanitários (Utilizar reservatórios existentes).
- 4.14.2. **Estágio 01: compreende a captação e armazenamento - em reservatórios - da água bruta proveniente da cobertura.**
- 4.14.2.1. Filtros primários, fabricados em polietileno, a serem instalados antes da entrada de águas pluviais nos reservatórios. Serão dotados de entrada de água, saída para os reservatórios, bem como de expurgo/extravasor. Terão



ainda elementos filtrante para barrar folhas e sujeiras de maiores dimensões

4.14.2.2. Os reservatórios do estágio 01 serão os existentes (02 reservatórios de 10.000 litros cada), nas dimensões e posições indicadas em projeto. As adaptações de furações de entrada e saída para implantação do sistema deverão ser contempladas.

4.14.2.3. Nos reservatórios serão instalados extravasores que destinarão por gravidade o excedente de água coletada para a rede de captação pluvial da NOVACAP.

#### **4.14.3. Estágio 02: compreende o tratamento e armazenamento de água.**

4.14.3.1. Os reservatórios do estágio 02 também serão os existentes (02 reservatórios de 10.000 litros cada), nas dimensões e posições indicadas em projeto. As adaptações de furações de entrada e saída para implantação do sistema deverão ser contempladas.

4.14.3.2. O tratamento é constituído por filtro misto de areia e carvão ativado, filtro ultravioleta e clorador de passagem, conforme projeto.

4.14.3.3. Deverá ser instalado hidrômetro entre os filtros e o clorador.

4.15. As bombas hidráulicas de recalque e de transferência (principais + reservas) serão do tipo centrífuga, e devem ser instaladas conforme recomendações do fabricante. *Contemplado o aproveitamento das bombas existentes.*

4.16. As tubulações de escoamento de água pluvial da cobertura deverão ser interrompidas no subsolo e direcionadas para os reservatórios do estágio 1, em ramais exclusivos, conforme projeto.

4.17. No caso de falta de água proveniente de chuva, a alimentação e abastecimento do reservatório superior de reuso será por meio da rede pública de abastecimento da CAESB, sendo a troca do tipo de abastecimento realizada de forma automática através de equipamentos especificados no projeto hidráulico.

4.18. A partir do reservatório superior de aproveitamento de água serão instaladas novas colunas para alimentação dos sistemas de reuso, conforme projeto. *As alimentações internas dos sanitários, vestiários e irrigação já estão executadas bastando a interligação das redes com as novas colunas de alimentação.*

4.19. Todas as redes existentes precisam ser testadas para verificação do correto funcionamento do sistema. Qualquer inconsistência deve ser comunicada à Fiscalização da obra.

4.20. As tubulações quando enterradas deverão apresentar profundidade mínima de 30 cm em relação ao piso acabado, não tensionadas e acomodadas sobre leito de areia grossa.



- 4.21. Os reservatórios de aproveitamento de água pluvial deverão apresentar placa de sinalização, em PVC 3mm e dimensões de 20x30 cm, com a inscrição “Aviso – Água não potável”.
- 4.22. Instalar na sala dos reservatórios e bombas (subsolo) e no barrilete (cobertura), placas em PVC 3mm e dimensões 30x60 cm, com o esquema de funcionamento do sistema.
- 4.23. **Abastecimento de água potável:**
- 4.23.1. O abastecimento de água potável no reservatório superior será de forma direta, utilizando a pressão da rede pública de abastecimento da CAESB, como opção prioritária.
- 4.23.2. Deverá ser instalado reservatório reserva de água potável – capacidade de 5.000 litros – no local indicado em projeto, para situações eventuais de baixa pressão da rede de abastecimento ou quando houver necessidade de armazenamento extra de água, constituindo uma opção alternativa de recalque.
- 4.23.3. Deverá ser instalado novo conjunto de bombas de recalque, que funcionará de forma independente do sistema de aproveitamento de água.

## 5. SEPTOS DE CONCRETO / RESERVATÓRIOS SUPERIORES

- 5.1. Executar paredes em concreto armado (septos) para a divisão do reservatório superior, conforme indicação em projeto.
- 5.2. Os detalhes, características e resistências estão definidos em projeto.
- 5.3. As ferragens deverão ser coladas com utilização de adesivo estrutural à base de epóxi, nas laterais e fundos da estrutura existente.
- 5.4. Os furos para a colagem dos ferros deverão ter diâmetro imediatamente superior ao da bitola do vergalhão.
- 5.5. Providenciar escoramento do reservatório superior para execução desse serviço.
- 5.6. Os trechos do reservatório superior a serem demolidos deverão ser recompostos, conforme projeto.
- 5.7. Deverão ser executados sistemas de ancoragem (dois pontos), constituídos de olhal de ancoragem, em barras roscadas de aço inox, fixados ao concreto com chumbador químico, e adequados para o suporte de balancins, cadeirinhas e pessoas durante a realização de futuras manutenções do edifício. Utilizar olhal com resistência a cargas superiores a 1.500 kgf.



- 5.8. Executar visitas nos reservatórios superiores, com instalação de tampões articulados em alumínio, conforme indicação em projeto.
- 5.9. A contratada deverá comunicar previamente à fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela fiscalização.

## 6. IMPERMEABILIZAÇÕES

- 6.1. Os serviços englobam a impermeabilização do piso do barrilete, paredes internas dos reservatórios superiores e laje do barrilete.
- 6.2. Todas as impermeabilizações deverão ser executadas empregando-se materiais comprovadamente certificados e mão-de-obra treinada e qualificada.
- 6.3. Deverá ser previsto o arremate da impermeabilização nos paramentos verticais.
- 6.4. Todos os cantos e arestas deverão ser chanfrados.
- 6.5. O preparo de todos os materiais e a forma de aplicação deve seguir as especificações técnicas do fabricante.
- 6.6. Nos locais onde se fará necessária a remoção de camada de impermeabilização, caso não seja possível a retirada por meio de espátula, deverá ser previsto o uso de esmerilhadeira/lixadeira de disco.
- 6.7. Antes do início dos serviços de impermeabilização, as superfícies deverão estar lavadas e isentas de pó, areia e livre de resíduos e entulhos.
- 6.8. Executar camada de regularização para receber a impermeabilização.
- 6.9. **Impermeabilização do piso do barrilete e vazio entre os septos:**
  - 6.9.1. Impermeabilizante semiflexível: aplicar 02 (duas) demãos do revestimento sobre o substrato, de acordo com as recomendações do fabricante.
  - 6.9.2. No barrilete, aplicar a impermeabilização nas paredes até a altura de 30 cm.
  - 6.9.3. No vazio entre os septos, aplicar a impermeabilização no fundo, laterais e teto.
- 6.10. **Impermeabilização de paredes internas dos reservatórios superiores (cobertura):**
  - 6.10.1. Os materiais empregados na impermeabilização dos reservatórios não deverão conter agentes que possam comprometer a potabilidade da água.
  - 6.10.2. Impermeabilizante semiflexível: aplicar 02 (duas) demãos do revestimento sobre o substrato, de acordo com as recomendações do fabricante.





- 6.10.3. Impermeabilizante flexível com fibras sintéticas: aplicar 4 (quatro) demãos subsequentes do revestimento, em sentido cruzado, em camadas uniformes, de acordo com tabela de consumo indicada na especificação técnica e recomendações do fabricante.
- 6.10.4. Nos rodapés, juntas de concretagem e meia cana, reforçar a aplicação com tela de poliéster entre a 1ª e 2ª demão.
- 6.10.5. Realizar teste de estanqueidade após 7 (sete) dias de aplicação (cura) do produto.
- 6.11. Impermeabilização de lajes superiores externas dos reservatórios.**
- 6.11.1. Manta asfáltica será de 4mm, produzida a partir da modificação física de asfaltos com a combinação de polímeros elastoméricos EL – PP.
- 6.11.2. Para a aderência das mantas serão utilizados primer a base de solvente e banho de asfalto a quente.
- 6.11.3. Deverá ser aplicada uma demão de primer com rolo ou trincha, devendo aguardar um período mínimo de 06 horas para secagem, conforme recomendações do fabricante.
- 6.11.4. Após a secagem do primer, aplicar na manta e na superfície a ser impermeabilizada, banho de asfalto quente com aproximadamente 2 mm de espessura.
- 6.11.5. Durante a colagem da manta com asfalto a quente, com auxílio de uma ripa, a região de colagem deverá ser pressionada para a remoção das bolhas de ar.
- 6.11.6. Em seguida, executa-se o alinhamento e fixação da manta asfáltica em função do requadramento da área. A fixação deverá ser feita conforme recomendações do fabricante do produto.
- 6.11.7. Executar uma camada separadora, com manta geotextil sobre a superfície horizontal impermeabilizada.
- 6.11.8. Posteriormente, executar a proteção mecânica com argamassa de cimento e areia traço 1:4, espessura mínima de 3,0cm e acabamento desempenado.
- 6.11.9. Na camada de proteção mecânica deverão ser executadas juntas de dilatação espaçadas a cada 1,5m.
- 6.11.10. Após a aplicação da manta asfáltica, será feito o teste de estanqueidade, enchendo o local com água e mantendo o nível por no mínimo 72 horas.



## 7. PINTURA

- 7.1. Deverão ser adotadas precauções especiais a fim de evitar respingos de tinta nas áreas adjacentes aos serviços.
- 7.2. Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta e com rótulos intactos.
- 7.3. Pisos: pintura acrílica para piso, tipo premium, fosca.
- 7.4. Alvenarias: pintura acrílica sobre emassamento, no padrão existente.
- 7.5. Forros de gesso: pintura PVA sobre emassamento, no padrão existente.
- 7.6. Pintura esmalte sintético: Tubulações de água potável, reuso e pluvial presentes no projeto e gradis metálicos receberão pintura nas cores padrões da promotória.

## 8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS e AUTOMAÇÃO

- 8.1. Quadros de comando e demais instalações elétricas definirão o esquema lógico de funcionamento do sistema de aproveitamento de água pluvial e sistema de abastecimento de água potável.
- 8.2. Deverão ser feitas as adequações nos quadros de automação e nos painéis elétricos dos equipamentos que serão controlados e/ou supervisionados de acordo com os desenhos apresentados em planta.
- 8.3. Elaborar e desenvolver (acompanhado pela fiscalização) testes simulados na obra.
- 8.4. Deverão ser observadas as especificações de cada fabricante dos equipamentos mecânicos e elétricos.
- 8.5. Realizar a programação e configuração de todos os equipamentos, bem como executar todas as operações necessárias para implantar o Sistema de Supervisão e Controle, de acordo com o memorial descritivo, desenhos e documentos técnicos do fabricante.
- 8.6. Desenvolver as telas de monitoramento, procedimentos de controle e demais questões relacionadas ao software do sistema de supervisão predial.
- 8.7. As telas e procedimentos de operação deverão ser pré-desenvolvidos e encaminhados para a aprovação formal da fiscalização antes de seu detalhamento e teste.
- 8.8. Durante a fase de teste e detalhamento das telas e procedimentos de operação, a contratada deverá apresentar histórico de desenvolvimento à fiscalização, avaliando e comentando eventuais ajustes.
- 8.9. Configurar as estações de trabalho e servidores, instalação de software, configurar a base de dados, desenvolver a rede de dados e outras atividades relacionadas a implantação da automação.



- 8.10. Cadastrar no software de automação todos os equipamentos monitorados, bem como layouts e informações necessárias a operação. Estão inclusos nestas informações o cadastro do TAG de cada equipamento, fabricante e modelo, além de informações relacionadas com o monitoramento.
- 8.11. Todo o sistema de controle deverá ser digital, eletrônico, totalmente compatível com o sistema de automação predial existente.
- 8.12. Fornecer o hardware que compõe o sistema de automação, incluindo módulos, controladores, indicadores, atuadores, sensores, cabos e acessórios, necessários ao perfeito funcionamento do sistema, a não ser quando explicitamente indicado o contrário neste documento.
- 8.13. Fornecer e instalar a fiação lógica para conexão entre equipamentos supervisórios, equipamentos de controle, etc.
- 8.14. Fornecer e instalar todos os equipamentos elétricos, cabos elétricos de força, cabos de aterramento e outros insumos básicos, conforme detalhado em projeto.
- 8.15. Fornecer todos os sensores e atuadores de controle do sistema.
- 8.16. Fornecer toda a fiação necessária à obtenção de sinais dos diversos elementos de sensoriamento, desde a controladora até os respectivos elementos.
- 8.17. Apresentar o projeto AS BUILT das instalações.
- 8.18. **Descrição do sistema de supervisão e controle do aproveitamento de água do edifício das Promotorias de Justiça do Paranoá:**
- 8.18.1. O sistema será recebido completo e todos os testes de aceitação deverão ser realizados através do próprio sistema de automação e controle. Este sistema de automação e controle, específico, irá realizar todas as funções de controle digital direto e de supervisão do sistema, conforme descrito a seguir.
- 8.18.2. As sondas de nível de líquido têm como objetivo informar ao sistema o nível de preenchimento dos reservatórios.
- 8.18.3. Deverá ser feito o controle dos reservatórios através de controlador específico através da lógica de controle aprovada pela fiscalização.
- 8.18.4. **O controlador a ser utilizado no Sistema de Supervisão e Controle do Aproveitamento de Água do Edifício das Promotorias de Justiça do Paranoá deverá realizar, no mínimo, as seguintes funções:**
- 8.18.4.1. Controle da transferência de água do reservatório do estágio 01 para o reservatório do estágio 2.



- 8.18.4.2. Controle do recalque de água do estágio 2 para o reservatório superior do sistema de aproveitamento pluvial.
- 8.18.4.3. Controle do recalque de água do reservatório de água potável inferior para o reservatório superior de água potável.
- 8.18.4.4. Controle da água potável proveniente da rede pública de abastecimento.
- 8.18.4.5. O revezamento entre as bombas principal e reserva do sistema deverá ser feito com o intuito de igualar o tempo de utilização de ambas.
- 8.18.4.6. Todas as lógicas descritas acima estarão residentes no próprio controlador, não dependendo de sistema supervisório para serem executadas.

**8.18.5. Sistema de Supervisão e Controle do Aproveitamento de Água do Edifício das Promotorias de Justiça do Paranoá deverá incluir as seguintes características e funções mínimas:**

- 8.18.5.1. Histórico de funcionamento de todas as bombas.
- 8.18.5.2. Sistema de partida/parada das bombas.
- 8.18.5.3. Diagnósticos de falhas (alarmes e proteções).
- 8.18.5.4. Medição do volume de água através dos hidrômetros.
- 8.18.5.5. Acionamento das bombas de transferência e bombas de recalque de água de aproveitamento pluvial e água potável.

**8.19. Integração e Parametrização com Software Scada (automação):**

- 8.19.1. De acordo com o escopo do trabalho, o sistema de controle a ser instalado deverá utilizar o software SCADA hoje em funcionamento no MPDFT. Trata-se do software StruxureWare Building Operation, versão 1.7.1.89, fabricante Schneider Electric Buildings LLC.
- 8.19.2. O software SCADA citado anteriormente está instalado em uma máquina virtual em funcionamento na plataforma computacional do MPDFT. A máquina virtual possui sistema operacional Windows Server 2012 R2, em virtualizador XenServer 7.0.
- 8.19.3. A contratada deverá desenvolver telas e parametrizar o software StruxureWare Building Operation para supervisionar e controlar o Sistema de Aproveitamento de Água do Edifício das Promotorias de Justiça do Paranoá.
- 8.19.4. Todo o sistema de supervisão e controle do aproveitamento de água do edifício sede deverá funcionar localmente, independentemente do software supervisório instalado na plataforma computacional do MPDFT.



- 8.19.5. Display gráfico: deverão ser desenvolvidas telas gráficas coloridas e animadas para a visualização do sistema de aproveitamento de água. Estes gráficos devem conter informações dos pontos do banco de dados, incluindo todos os atributos associados com o ponto (unidades de engenharia etc.). Além disso os operadores devem ser capazes de comandar equipamentos ou alterar setpoints de um gráfico com o uso do mouse.
- 8.19.6. Monitoramento automático: deverá haver a coleta automática de dados e relatórios a partir de qualquer controlador ou GERENCIADOR. A frequência de coleta de dados deve ser configurável a qualquer tempo pelo usuário.
- 8.19.7. O Sistema de Supervisão e Controle do Aproveitamento de Água do Edifício Sede deverá possuir interface gráfica exclusiva que deverá apresentar as seguintes características mínimas:**
- 8.19.7.1. Configuração de segurança.
  - 8.19.7.2. Estado de funcionamento das bombas.
  - 8.19.7.3. Mostrar os níveis dos reservatórios.
  - 8.19.7.4. Mostrar volume de água medido através dos hidrômetros com possibilidade de zerar contagem.
  - 8.19.7.5. Possuir horímetros com tempo de funcionamento de cada bomba.
  - 8.19.7.6. Possibilidade de habilitar e desabilitar todas as bombas e válvula solenoide.
  - 8.19.7.7. Mostrar o estado do fluxo de água no ramal de entrada de água proveniente da concessionária e o estado da válvula solenoide.
  - 8.19.7.8. Gerenciamento de alarmes: Os alarmes deverão ser gerados com base na avaliação dos dados do controlador e comparando a limites ou equações condicionais configurados através do software. Qualquer alarme (independentemente da sua origem) deverá ser integrado ao sistema global de gerenciamento de alarme e vai aparecer em todos os relatórios de alarme padrão.
- 8.19.8. O gerenciamento de alarme deve incluir:**
- 8.19.8.1. Um mínimo de 4 níveis de notificação de alarme. Cada nível de notificação irá estabelecer um conjunto único de parâmetros para o controle de exibição de alarme, distribuição, reconhecimento, teclado anúncio e manutenção de registros.
  - 8.19.8.2. O registro automático na base de dados da mensagem de alarme, nome do ponto, valor de ponto, dispositivo de origem, data e hora do alarme, nome



de usuário e tempo de reconhecimento, nome de usuário e tempo de silêncio do alarme (reconhecimento suave)

- 8.19.8.3. O envio de uma página de *e-mail* para alguém especificamente reportando a ocorrência de um alarme. A capacidade de utilizar paginação em *e-mails* de alarmes deve ser uma característica padrão do software integrado com interface do aplicativo de correio do sistema operacional (MAPI).
- 8.19.8.4. Os Alarmes devem ser capazes de ser encaminhado para um usuário em horários especificados pelo tipo de usuário e datas. Por exemplo, um alarme de alta temperatura crítica pode ser configurado para ser encaminhado para uma estação de trabalho para a manutenção durante o horário normal de trabalho (durante o horário comercial nos dias de semana) e para uma estação de trabalho central em todas as outras vezes.
- 8.19.8.5. Um visualizador de alarme ativo deverá ser incluído e poderá ser personalizado para cada tipo de usuário para ocultar ou exibir os atributos de alarme.
- 8.19.8.6. O visualizador de alarme ativo pode ser configurado de tal forma que um operador possa digitar texto em uma entrada de alarme e/ou escolher a partir de uma lista *drop-down* de ações do usuário para determinados alarmes.
- 8.19.8.7. O visualizador de alarme ativo pode ser configurado de tal forma que um operador deve digitar texto em uma entrada de alarme e/ou escolher a partir de uma lista *drop-down* de causas para determinados alarmes. Isso garante a prestação de contas para a resposta a alarmes críticos.
- 8.19.8.8. O visualizador de alarme ativo pode ser configurado de tal forma que um operador deve confirmar que todas as etapas de uma lista de verificação tenham sido realizadas antes de reconhecer o alarme.
- 8.19.8.9. O operador deve ter a capacidade de atribuir um alarme para outro usuário do sistema.

## 9. TESTES

- 9.1. Deverão ser realizados testes de verificação, acompanhados pela fiscalização, visando garantir **que não exista** comunicação entre as redes de água potável e rede de aproveitamento de água pluvial.
- 9.2. Quando for o caso, as tubulações só deverão ser enterradas ou embutidas após a realização de testes de estanqueidade/pressão, conforme item 6.3.3 da NBR 5626/1998.
- 9.3. Executar testes de estanqueidade das áreas impermeabilizadas.

### 9.4. Testes de Automação:



- 9.4.1. O teste de integração dos equipamentos de automação: consiste no teste da integração do sistema automatizado de aproveitamento de água ao sistema de automação predial hoje instalado em todo o MPDFT, atividade a ser executada pela empresa contratada na presença da fiscalização do MPDFT.
- 9.4.2. Testes integrados do sistema de automação em conjunto com a infraestrutura: consiste no teste integrado de todos os sistemas ao mesmo tempo. Após a finalização deste teste, com todos os ajustes concluídos, o sistema poderá ser considerado concluído.
- 9.4.3. O teste de aceitação de campo deverá ser feito com o software de automação preparado e ativado, bem como para as integrações previstas.
- 9.4.4. Os testes de aceitação de campo serão executados pela Contratada, com a participação ou suporte técnico do fornecedor, sob aprovação da Contratante.
- 9.4.5. O teste de aceitação de campo deverá ser executado na presença da fiscalização do MPDFT.
- 9.4.6. Esses testes deverão comprovar a aderência aos requisitos de projeto, fabricação, instalação, integração, funcionamento e desempenho estabelecidos nesta especificação técnica.
- 9.4.7. As falhas ou defeitos apresentados nos equipamentos durante os testes de campo, quando possível, devem ser corrigidas no local.
- 9.4.8. **O fornecedor deverá submeter à aprovação da Contratante o plano de testes de aceitação de campo para cada subsistema. O plano de testes deverá conter:**
  - 9.4.8.1. Objetivos do teste;
  - 9.4.8.2. Programação do teste;
  - 9.4.8.3. Requisitos do teste (facilidades, equipamentos, configuração, programas);
  - 9.4.8.4. Descrição do teste;
  - 9.4.8.5. Critérios de avaliação do teste;
  - 9.4.8.6. Local do teste.
- 9.4.9. Os Planos de Testes deverão ser submetidos à aprovação do Contratante em um prazo de no mínimo, 30 (trinta) dias antes da data programada para início dos testes. A Contratante poderá então avaliar o conjunto dos procedimentos, se reservando o direito de fazer alterações, inclusões, ou mesmo de recusar parte ou todo o conjunto do Plano de Testes.
- 9.4.10. Os testes em campo não serão iniciados antes da aceitação da totalidade dos seus procedimentos pelo Contratante.



- 9.4.11. Os testes serão considerados satisfatórios somente depois de solucionados todos os problemas constatados.
- 9.4.12. Estão incluídos no fornecimento todos os materiais necessários e todas as despesas de pessoal do fornecedor envolvidas nos testes em campo.
- 9.4.13. As despesas extras de teste devido ao descrito abaixo são também de responsabilidade do fornecedor:**
- 9.4.13.1. Falha do equipamento em teste;
- 9.4.13.2. Falha de projeto e/ou insucesso nos valores encontrados com relação ao previsto.
- 9.4.14. Após a aprovação do teste de aceitação de campo, poderá ser iniciada a fase de teste integrado do sistema de automação.

## **10. DOCUMENTAÇÃO E GARANTIA (AUTOMAÇÃO)**

### **10.1. Deverá ser entregue 1 (um) Compact Disc (CD) com os itens relacionados abaixo:**

- 10.1.1. Manual do Operador, em língua portuguesa, que deverá possuir explicações em texto das telas gráficas, dos relatórios etc, para todas as funções de operador especificadas no sistema.
- 10.1.2. Todos os arquivos de dados do sistema, incluindo todas as atribuições de processamento de pontos, relações físicas dos terminais, escalas e “offsets”, comandos e limites de alarme etc.
- 10.1.3. Manual de Sistema, em língua portuguesa, incluindo toda a documentação do sistema, tanto de hardware como de software.
- 10.1.4. Manual de Operação, em língua portuguesa, contendo os comandos e os procedimentos de campo mais comuns.
- 10.1.5. Projeto AS-BUILT com todos os desenhos em formato AutoCad 2010 ou superior.
- 10.2. Será aceita documentação complementar em língua estrangeira dos documentos acima, de modo a enriquecer as informações disponíveis do sistema. Porém esta documentação complementar não exime a contratada de fornecer a documentação em português descrita no item acima.
- 10.3. Toda a documentação deverá ser aprovada pelo MPDFT antes da entrega definitiva do sistema. O MPDFT se reserva o direito de solicitar modificações nos documentos entregues caso os mesmos não atinjam os objetivos desejados.





- 10.4. O Sistema de Supervisão e Controle do Aproveitamento de Água do Edifício Sede, incluindo todo o hardware, software, equipamentos e cabeamento deverá ser garantido por um período de 1 (um) ano a partir da data do recebimento definitivo do sistema. Qualquer defeito no sistema, deficiência ou falha que for identificada durante este período de garantia deverá ser corrigida sem custo para a contratante. A empresa contratada será total e diretamente responsável pelo serviço de garantia necessário a qualquer componente do sistema.
- 10.5. Os reparos de equipamentos ou serviços defeituosos deverá ser feito nas dependências da obra. A empresa contratada deverá manter desenhos "as-built" e esquemáticos atualizados do sistema e atualizá-los conforme necessário de modo a refletir toda a modificação feita no sistema durante o período de garantia.
- 10.6. A garantia deverá incluir o suporte necessário para operação e modificações conforme solicitação do contratante.
- 10.7. A empresa contratada será responsável pela substituição e/ou conserto de qualquer deficiência identificada no período de garantia do sistema.

## **11. REFERÊNCIAS COMERCIAIS**

- 11.1. Encontram-se relacionadas na planilha anexa.
- 11.2. Qualquer dúvida entre planilha de referencias comerciais e o projeto deve ser confirmado com a equipe de fiscalização da obra antes da aquisição.

## REFERÊNCIAS COMERCIAIS

<b>SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE AGUA</b>					
Item	Descrição		Marca	Modelo/Código	Outras espec.
1	Reservatório 5.000 litros	Caixas d'água de polietileno superfícies internas lisas	Acquafiber	-	*****
2	Tubulações em aço carbono	Ferro maleável galvanizado por imersão a quente, com costura, extremidade rosqueada, em conformidade com a NBR 5580 e ABNT NBR 5590.	Ipiranga	*****	*****
3	Conexões em aço carbono	Ferro maleável galvanizado por imersão a quente e com costura, rosca BSP, em conformidade com a NBR 6943, ISO 49 e EN 10242.	Tupy	*****	*****
4	Tubo coletor e conexões JEI	Tubo e conexões em PVC rígido, liso, sistema de junta elástica integrada (JEI), cor ocre, DN 200mm	Tigre	Tubos e conexões para esgoto em PVC JEI	*****
5	Tubo coletor e conexões reforçados	Tubo e conexões em PVC rígido, liso, série reforçada, DN 75mm, 100mm e 150mm	Tigre	Tubos e conexões para esgoto em PVC série R	*****
6	Tubos e conexões de água fria em PVC	Tubos e conexões para água fria em PVC rígido soldável marrom - Normas de referência: NBR 5648/2010 e NBR 5626/1998. Pressão de serviço (a 20°C) - Conexões entre 20 e 50 mm: 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a) e Conexões entre 60 e 110 mm: 10 Kgf/cm² (100 m.c.a). Juntas soldadas a frio. Bitolas: 25, 32, 50, 60, 75 e 85mm	Tigre	*****	Marrom
7	Filtro primário	Câmara e tampa em polietileno. Elemento filtrante duplo em aço inoxidável, malha 304. Entradas: 2 x 200 mm (DN200). Saída de água para o reservatório: 200 mm (DN200). Expurgo/extravaso: 150 mm (DN150). Dimensões (a x l x p): 55 x 68 x 67 cm. Atende todos os requisitos da nova NBR 15227/2019	Ciclodagua	Ciclo 500 (código: 10491)	*****
8	Freio d'água	FREIO D'ÁGUA Ø 200mm - referência comercial: 3P TECHNIK	3p technik		*****
9	Multi Sifão	Extravaso sifonado industrial Ø200mm, fabricado em PVC ou polietileno	Ciclodagua	Multisifão 200 (código: 47669)	*****
10	Conjunto de sucção flutuante	Conjunto de sucção com bóia flutuante, válvula de retenção e mangueira flexível Ø 2"	Ecoracional	Eco sucção 2" (código: 2025067162902)	*****
11	Válvula de retenção vertical Ø1.1/2" Bruto	Válvula de retenção vertical em liga de cobre, acabamento bruto, rosca BSP, diâmetro: 1.1/2	Deca	000.447.112.03	*****
12	Válvula de esfera metálica	Corpo em bronze, alavanca em alumínio. Passagem plena. Rosca BSP fêmea. Ø2", Ø2.1/2", Ø1.1/2", Ø1"	Deca	1552.B.200 / 1522.B.212 / 1552.B.112 / 1552.B.100	*****
13	Registro de esfera PVC soldável	Ø50mm	Tigre	27958087	*****
14	Base Registro de gaveta	Base embutida em alvenaria (acabamento conforme sanitários existentes), em liga de cobre, uso predial, pressão de trabalho: 2 a 140 mca	Deca	4509.202 (3/4") 4509.502 (1.1/2")	*****
15	Acabamento para registro de gaveta Ø3/4"	Acabamento cromado	Deca	Linha Flex, 4900.C20.PQ	*****
16	Registro de gaveta Ø1.1/2"	Acabamento cromado	Deca	Linha Flex, 4900.C20.GD	*****
17	Filtro Y	Bronze, rosca BSP, com tela inox, Ø1" (DN 25)	Deca	F.85 - 000.085.100.01	*****
15	Bombas de transferência	Bomba Centrífuga, motor elétrico trifásico 380/220V - 3.500 rpm - 60 Hz - 2 polos, potência: 2 cv, altura manométrica: 24 mca, vazão: 10,20 m³/h, diâmetro do rotor: 121 mm	Dancor	CAM-W16	*****
16	Bombas de recalque	Bomba Centrífuga, motor elétrico trifásico 380/220V - 3.500 rpm - 60 Hz - 2 polos, potência: 3 cv, altura manométrica: 28 mca, vazão: 12,90 m³/h, diâmetro do rotor: 135 mm	Dancor	CAM-W16	*****
17	Filtro de carvão ativado	Filtro de carvão ativado em aço inoxidável. Diâmetro entrada/saída: 1.1/2". Vazão: 13.000 litros/hora, fornecido com manômetro e carga total de carvão ativado e areia.	Darka	FAPI 75 CV	*****
18	Filtro ultravioleta	Filtro ultravioleta UVC Power. Potência lâmpada: 95W. Vazão: 18m³/h. DN 50mm (1.1/2")	Sodramar	SUV 95 - ABS	*****
19	Clorador de passagem	Clorador de passagem para 4,0 kg de pastilhas, vazão: 18 m³/h, pressão máxima: 6,0 kgf/cm², entrada e saída de 50mm (1.1/2"). Botão de regulagem de cloro	Sodramar	Dosador de cloro 4,0 kg	*****
20	Válvula solenóide	Válvula elétrica solenóide, corpo em PRFV, rosca BSP fêmea Ø1" (Existente)	Rainbird	100-DV-SS	*****
21	Fonte para válvula solenóide	Transformador, entrada 220VAC, saída 24VAC, corrente: 1A (Existente)	Rainbird	*****	*****
22	Hidrômetro Ultrassônico (39)	Hidrômetro ultrassônico DN 40mm, ref. Hydrus, fab. Diehl	Diehl	Hydrus	
23	Hidrômetro Ultrassônico (64)	Medidor tipo ultrassônico, DN25 (1"), superior a classe metrológica "D", display LCD de 8 dígitos, fornecido com cabo (1,5 m) para saída pulsada/M-bus/L-bus, ajuste de fábrica: 1 litro/pulso. Vazão: 10 m³/h	Diehl	Hydrus	
24	Hidrômetro Woltmann (76)	Medidor tipo woltmann, DN65 (2.1/2"), flangeado, classe metrológica "B", fornecido com sensor reed-switch para saída pulsada, saída de pulso: 10 litros/pulso	Saga	R200	
25	Hidrômetro Ultrassônico (77)	HIDRÔMETRO TIPO ULTRASSÔNICO - DN 32 - 10 m³/h EQUIPADO PARA LEITURA DE PULSOS PELA AUTOMAÇÃO	Diehl	Hydrus	
26	Hidrômetro Ultrassônico (78)	Medidor tipo ultrassônico, DN50 (2"), superior a classe metrológica "D", display LCD de 8 dígitos, fornecido com cabo (1,5 m) para saída pulsada/M-bus/L-bus, ajuste de fábrica: 10 litro/pulso. Vazão: 25 m³/h	Diehl	Hydrus	
27	Sensor de nível	a) Saída: Contato On/Off b) Características elétricas: NA/NF - SPST c) Conexão elétrica: Cabo 2 x 0,5mm² x 40cm d) Grau de proteção: IP66 e) Montagem: Lateral interna em furo de Ø16mm f) Vedação: Arruela NBR (borracha nitrílica) g) Com Adaptador PVC soldável ICOS M16x25	Eicos	LA16M-40	*****
28	Torneira de bóia	Torneira de bóia com sede anticorrosiva, corpo fundido em bronze, haste em latão, balão reforçado em polietileno, rosca BSP, Ø 1" (DN 25)	Deca	1350.BSA.100	*****
29	Ralo abacaxi	Ralo semi hemisférico, em ferro fundido, Ø 75mm	Fundição Imperial		*****

## REFERÊNCIAS COMERCIAIS

30	Tampa reservatório superior	Tampão 60 x 60cm, articulado, reforçado, em alumínio naval xadrez, tampa em formato diamante, borrachas de vedação no encaixe da tampa	Prolider	****	****
REPAROS/REFORÇOS ESTRUTURAIIS					
1	Graute	Argamassa pré-dosada de cimento Portland, areia de quartzo de granulometria selecionada e aditivos	Sika	SikaGrout - 250	****
2	Adesivo Estrutural	à base de resina epóxi	Sika	Sikadur-32	
3	Aço CA-50	Vergalhão de aço para estrutura de concreto armado, categoria CA-50 (fy = 500MPa), de acordo com as especificações da norma NBR 7480 da ABNT	Gerdau	GG50	
IMPERMEABILIZAÇÃO					
Item	Especificação	Descrição	Marca	Modelo	Outras espec.
1	Impermeabilizante semiflexível	Semi-flexível, bicomponente - à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros	Viapol	Viaplus 1000	****
2	Impermeabilizante flexível	Flexível, bicomponente - à base de resinas termoplásticas e cimentos com aditivos e incorporação de fibras sintéticas	Viapol	Viaplus 7000	****
4	Primer	Composto de asfaltos modificados, plastificantes e solventes orgânicos - Aplicação a frio	Viapol	Viabit	****
5	Asfalto modificado	Cimento asfáltico para colagem de mantas	Viapol	Asfalto modificado III	****
6	Manta asfáltica	Manta asfáltica produzida a partir da modificação física do asfalto com polímeros (plastoméricos PL e elastoméricos EL), estruturada com não-tecido de filamentos contínuos de poliéster previamente estabilizado - Tipo III - Espessura 4mm	Viapol	Torodin	****
7	Geotêxtil	Não-tecido agulhado de filamentos contínuos, 100% poliéster; Resistência à tração longitudinal: mínimo de 14 KN/m; Alongamento longitudinal > 50 %; Alongamento transversal > 50%; Valor de ruptura: 12 KN/m; Baixa fluência; Resistente a radiação UV	Bidim	Manta RT - 14	****
PINTURA					
1	Tinta acrílica para piso	Tinta à base de resina acrílica para pisos cimentados, acabamento fosco	Sherwin-Williams	Novacor Piso Premium	****
2	Massa corrida para forro	Massa corrida branca, para interior, aplicada sobre forro de gesso	Coral	Massa Corrida	****
3	Tinta PVA para forro	Látex PVA, branco, acabamento fosco	Suvinil	Suvinil Látex PVA Premium	****
4	Massa acrílica para parede	Massa acrílica branca, para interior/exterior, aplicada sobre reboco ou concreto	Coral	Massa Acrílica	****
5	Tinta acrílica para parede	Tinta acrílica fosca branca, acabamento acetinado, aplicada sobre massa acrílica	Coral	Acrílica Premium Acetinado Decora	****
6	Textura Acrílica	Textura acrílica, conforme cor existente, aplicação direta sobre concreto	Coral	Textura Acrílica Lisa Premium	****
7	Fundo Preparador	Fundo preparador de superfícies de madeira e metais para aplicação de esmalte sintético	Coral	Fundo Preparador Coralit Balance Premium	****
8	Esmalte Sintético	Esmalte sintético alta performance, para madeiras e metais, acabamento fosco	Coral	Coralit Ultra Resistência Premium Fosco	****
INSTALAÇÕES ELETRICAS					
Item	Especificação	Descrição	Marca	Modelo	Outras espec.
3	Cabos Elétricos	Cabo elétrico 0,6/1kV, constituído por condutor de cobre nu, tempera mole, classe 5 extra flexível, isolamento em composto termoplástico PVC 70°C e cobertura termoplástica em PVC. 7.8.2. Atender aos requisitos das normas NBR 7288 e NBR 5410.	Prysmian	Sintenax Flex 0,6/1kV	****
7	Caixa Condulete	Construído em liga de alumínio, perfil retangular, saídas fixas, tipos B, C, E, LB, LL, LR, T, TB ou X, conforme o caso de aplicação, rosca BSP, sempre com tampa atarrachada por parafuso, em bitola idêntica à do eletroduto associado	Tramontina	****	****
8	Eletroduto Metálico	Eletroduto rígido de aço carbono, sem costura, com acabamento galvanizado a fogo (imersão a quente), nos diâmetros especificados em projeto, em barras de 3,00m, extremidades rosqueadas, fornecido com uma luva rosqueável em uma das extremidades, rosca cilíndrica BSP, conforme norma NBR 5598.	Apollo	****	****
SISTEMA DE SUPERVISAO E CONTROLE					
Item	Descrição	Marca	Modelo/Código	Outras espec.	
2	Módulo de Entrada Binária KNX	Modulo de entrada binária para conexão de contatos secos ao KNX, para instalação em trilho DIN, com no mínimo de 8 entradas, máxima tensão de contato de 10 V, máxima corrente de contato de 2 mA e comprimento mínimo do cabo de 50 m. KNX REG-K/8x10	Schneider Electric	MTN644592	****
4	Módulo Atuador Básico On/Off KNX	Módulo Atuador Básico On/Off KNX, com comutação independentes de no mínimo 4 cargas por meio de contatos secos, saídas de comutação devem suportar 220Vca com possibilidade de operação manual, para instalação em trilho DIN, tensão nominal: 220 V AC, 50 - 60 Hz	Schneider Electric	MTN6700-0004	****
9	Cabos de Sinal para Automação	Cabo de sinal para automação, par trançado com blindagem de alumínio, diâmetro mínimo de 0,75 mm² para sinais eletrônicos.	Hipperfio	Instrumentação Blindado PVC	****
SISTEMA DE SUPERVISAO E CONTROLE					
Item	Descrição	Marca	Modelo/Código	Outras espec.	
10	Cabo Padrão KNX	Cabo específico padrão internacional KNX, cobre rígido (4 vias) de 2x2x0,80mm, blindagem em fita de alumínio, segundo norma TP1 para cabo.	Discabos	KNX1	****
14	Transmissor de Nível Hidrostático	Sistema a 2 fios, sinal de saída: 4 a 20mA, invólucro em aço inoxidável, instalação suportada pelo próprio cabo, imunidade a ruídos e interferências eletromagnéticas, com proteção contra surtos, Faixa de pressão (mca.): conforme profundidade do reservatório. Comprimento do cabo: conforme especificado em planta baixa.	Megga Instrumentos de Medição	MGG-TNH-SUB	****

Assinado por:

CARLOS EDUARDO DE OLIVEIRA MONTEIRO - NUEL/SUMEG em 01/07/2021.

GIOVANNI SANSEVERO - NUCIV/SUFISC em 29/06/2021.

MARCILENA RIBEIRO DE VASCONCELOS - SUFISC/SPO em 30/06/2021.

.